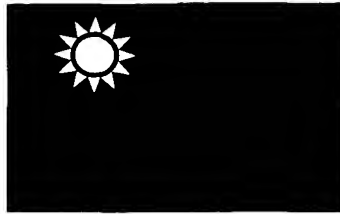


JIANG, Chih-Chien et al
June 24, 2009
2009.06.24



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 02 月 14 日
Application Date

申請案號：092103122
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 4 月 1 日
Issue Date

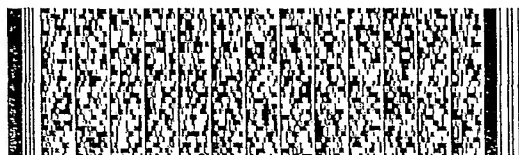
發文字號：09220318400
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	光學儲存媒體之軌誤差訊號偵測電路
	英 文	Circuit For Tracking Error Signal Detection on An Optical Storage Medium
二、 發明人 (共3人)	姓 名 (中文)	1. 黃志堅 2. 鄭裕 3. 曾乃恆
	姓 名 (英文)	1. Chih-Chien HUANG 2. Yah CHENG 3. Nai-Heng TSENG
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 雲林縣四湖鄉廣溝村115號 2. 新竹縣北市嘉興路2384巷11號6樓 3. 新竹市東區長春街158巷1弄12號4樓
	住居所 (英 文)	1. 2. 3.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	名稱或 姓 名 (英文)	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 翁政義
	代表人 (英文)	1. Cheng-I WENG



四、中文發明摘要 (發明名稱：光學儲存媒體之軌誤差訊號偵測電路)

一種光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路，包括有複數個數位化單元、複數個邏輯比較單元以及一差動放大器，係分別將欲進行比較相位的訊號相加所得的訊號，並利用一延遲單元據以取得一延遲訊號，俾以藉由該延遲訊號偵測等訊號之相位差並藉以取得該光學記錄媒體之軌誤差訊號。

伍、(一)、本案代表圖為：第_8_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

31電容	32訊號切割單元
33電阻	35電阻
36電容	37電阻
38電阻	39差動放大器
41電容	42訊號切割單元
43電阻	45電阻
46電容	47電阻

六、英文發明摘要 (發明名稱：Circuit For Tracking Error Signal Detection on An Optical Storage Medium)



四、中文發明摘要 (發明名稱：光學儲存媒體之軌誤差訊號偵測電路)

48電阻 51加法器
52訊號切割單元
53延遲單元
61邏輯比較單元
62邏輯比較單元
E1第一合成訊號
E2第二合成訊號
E3第三合成訊號
TE軌誤差訊號
11第一數位合成訊號
S12第二數位合成訊號
S13第三數位合成訊號
S13d延遲訊號
A11第一比較訊號
B11第二比較訊號

六、英文發明摘要 (發明名稱：Circuit For Tracking Error Signal Detection on An Optical Storage Medium)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



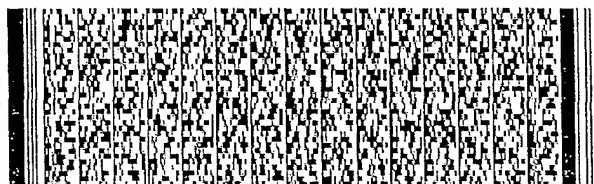
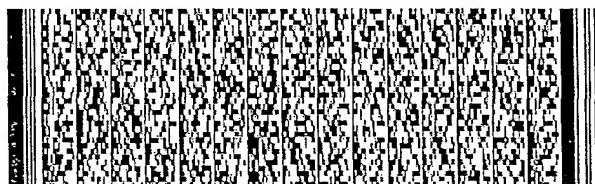
五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種訊號的偵測與取得方法，特別是一種關於光學記錄媒體之軌誤差訊號的取得方法。

【先前技術】

目前利用光學讀取頭在跨軌時，不同位置光感測器道的訊號會有相位差來判斷所在之軌道位置。在高密度的光學記錄媒體上，美國第 6137755 號專利（專利名稱：Deriving a tracking error signal from a time difference between detector signals），提出一種電路取得軌誤差訊號，增加訊號的可靠度。其電路圖如『第 1 圖』所示，一第一合成訊號（summing signal）F1 經由電容 11 輸入至一訊號切割單元（slicer）12 之輸入端，輸入端同時耦接有一電阻 13 至接地端，以產生適當的電壓切割準位。訊號切割單元 12 之輸出訊號 S1 經由一邏輯比較單元（EXOR）14 之第一輸入端輸入，其輸出訊號 A 再經由一由電阻 15 與電容 16 所組成的低通濾波器處理後，再經由電阻 17 輸入至一差動放大器 18 之負輸入端，差動放大器 18 之輸出端所輸出之訊號即為軌誤差訊號 TE（Tracking Error），並經由電阻 19 迴授至差動放大器 18 之負輸入端。第二合成訊號 F2 同樣經過與上述相對應之元件，亦即電容 21、訊號切割單元 22、電阻 23、邏輯比較單元 24、電阻 25 與電容 26 所組成之低通濾波器、以及電阻 27，而輸入至差動放大器 18 之正輸入端。差動放大器 18 之正輸入端則耦接有一電阻 28。其中，更包括有一延遲單元 20 用以取得



五、發明說明 (2)

一延遲訊號 S1d，並分別輸入至邏輯比較單元 14 以及邏輯比較單元 24 之第二輸入端。

第 6137755 號專利所使用以第一合成訊號 D1 以取得延遲訊號 S1d 以取得相位誤差 (phase error) 之架構與方法存在一個問題，亦即在取得此延遲訊號 S1d 時需注意最高頻的訊號 (假設為 $3T$)，其示意圖如『第 2 圖』所示，當延遲訊號 S1d 取得太小或太大，訊號偵測會有問題，延遲訊號 S1d 的範圍限制在 $T_p < S1d < 3T - T_p$ 。

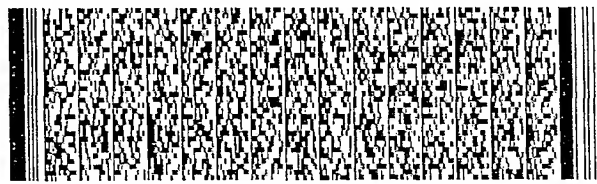
延遲訊號 S1d 所取延遲的值理論上越大越好，因為越大的訊號，其用來取得相位差 (phase difference) 的訊號脈衝寬度越寬，在此前提之下，其相位比較電路較易完成。假設所取的訊號延遲量為 $3T - T_p$ ，可知相位比較器個輸出的脈衝寬度為 $3T - 2T_p$ 。當資料密度提高或讀取速度上升導致訊號頻率升高時，這個訊號的頻率就很難處理。

綜上所述，第 6137755 號專利所揭露的方法存在改進之空間，因為使用其中的某單一訊號作延遲來取出訊號的領先與落後，以使得該延遲量的可靠範圍縮小。

【發明內容】

鑒於以上的問題，本發明的主要目的在於提供一種光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路，藉以提高軌誤差訊號的可靠度。

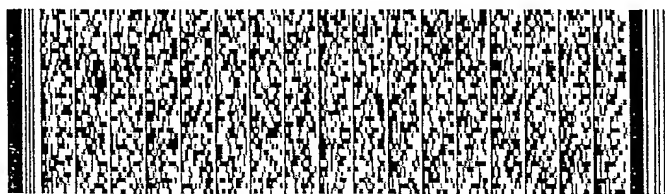
因此，為達上述目的，本發明所揭露之光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路之第一實施例，係根據一第一合成訊號與一第二合成訊號之相位差產生一軌誤差訊號，包



五、發明說明 (3)

括有複數個數位化單元，用以將該第一合成訊號、該第二合成訊號輸出為一第一數位合成訊號、一第二數位合成訊號，並根據一第三合成訊號輸出一第三數位合成訊號，其中第三合成訊號係根據該第一合成訊號與該第二合成訊號產生；一延遲單元，係根據該第三數位合成訊號產生一延遲訊號；複數個邏輯比較單元，用以比較該延遲訊號與該第一數位合成訊號並輸出一第一比較訊號、以及比較該延遲訊號以及該第二數位合成訊號並輸出一第二比較訊號；以及一差動放大器，根據該第一比較訊號與該第二比較訊號以輸出該軌誤差訊號。

本發明所揭露之光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路之另一實施例，係根據一第一訊號、一第二訊號、一第三訊號以及一第四訊號之相位差產生一軌誤差訊號，包括有複數個數位化單元，用以將該第一訊號、該第二訊號、該第三訊號、該第四訊號分別輸出為一第一數位訊號、一第二數位訊號、一第三數位訊號以及一第四數位訊號，並根據一第一合成訊號輸出一第一數位合成訊號、一第二合成訊號輸出一第二數位合成訊號，其中該第一合成訊號係根據該第一訊號與該第二訊號產生，該第二合成訊號係根據該第三訊號與該第四訊號產生；複數個延遲單元，係分別根據該第一數位合成訊號、該第二數位合成訊號產生一第一延遲訊號、第二延遲訊號；複數個邏輯比較單元，用以分別比較該第一延遲訊號與該第一數位訊號、該第一延遲訊號與該第二數位訊號、該第二延遲訊號與該第三數位



五、發明說明 (4)

訊號、該第二延遲訊號與該第四數位訊號，並分別輸出第一比較訊號、第二比較訊號、一第三比較訊號、一第四比較訊號；以及一差動放大器，根據該第一比較訊號、該第二比較訊號、該第三比較訊號、該第四比較訊號以輸出該軌誤差訊號。

本發明所揭露之光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路之又一實施例，係根據一第一訊號、一第二訊號、一第三訊號以及一第四訊號之相位差產生一軌誤差訊號，包括有複數個數位化單元，用以將該第一訊號、該第二訊號、該第三訊號、該第四訊號分別輸出為一第一數位訊號、一第二數位訊號、一第三數位訊號以及一第四數位訊號，並根據一合成訊號輸出一數位合成訊號，其中該合成訊號係根據該第一訊號、該第二訊號、該第三訊號與該第四訊號產生；一延遲單元，係根據該數位合成訊號產生一延遲訊號；複數個邏輯比較單元，用以分別比較該延遲訊號與該第一數位訊號、該延遲訊號與該第二數位訊號、該延遲訊號與該第三數位訊號、該延遲訊號與該第四數位訊號，並分別輸出第一比較訊號、第二比較訊號、一第三比較訊號、一第四比較訊號；以及一差動放大器，根據該第一比較訊號、該第二比較訊號、該第三比較訊號、該第四比較訊號以輸出該軌誤差訊號。

本發明所應用之光碟系統中，光學讀取頭的光感測器 (Photo Detector, PD) 可分為 A、B、C、D 四個區域。當光學讀取頭在跨軌時，光感測器上區域 A、區域 B、區域

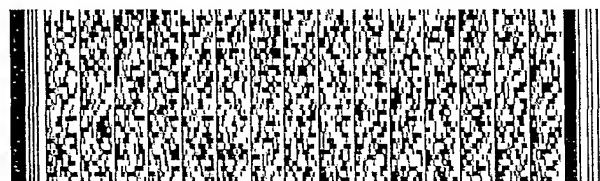
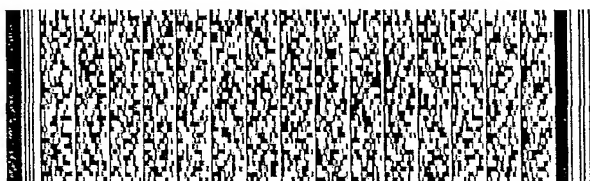


五、發明說明 (5)

C、區域 D 所感應的訊號會有領先與落後發生，因此，由區域 A 與區域 B 所感應到的訊號的相位差，即可判斷軌道的位置。首先將區域 A 與區域 B 所感測到的訊號數位化後，並將區域 A 與區域 B 所感測到的訊號加總後再數位化後取一個延遲訊號（延遲時間為 T_d ），利用這個訊號將區域 A 與區域 B 所感測到的數位化訊號的相位比較出來，所得的訊號經過低通濾波器後，其軌誤差訊號的品質較不受 T_d 延遲時間長短的影響。

以下就本發明所揭露的光學儲存媒體鎖軌訊號的取得方法與習知技術作一比較，以凸顯本案之進步性以及與前案之差異性。

本發明所揭露的方法，將兩個欲進行比較相位的類比訊號相加，再數位化之後，取延遲以取得兩個訊號的相位差，亦即使用延遲訊號來做基準取得兩個訊號的相位差。當在軌道邊緣，有些訊號會比較弱，甚至無法超過切成數位訊號時所使用的臨界電壓，如果用這個訊號來當基準就會有相位領先 180 度或落後 180 度的情形發生，然而這種情況是錯誤的，在第 6137755 號專利中所揭露的電路中會發生。採用本發明所揭露的方法，將兩個類比訊號相加再取數位化，就可以改善這種情形，其範圍變成 $T_p/2 < \text{延遲訊號} < 3T - T_p/2$ ，延遲的範圍可以增加一個 T_p 。在取相同的延遲訊號下，本發明所揭露的方法之信號的穩定度較美國第 6137755 號專利中所揭露的方法為高。又光感測器其中一個輸出的最短脈衝寬度為 $3T - T_p$ ，此脈衝寬度也較美國第



五、發明說明 (6)

6137755號專利高，頻率較低，電路也比較容易製作。與前案相較，如果欲產生的訊號不要有太高頻的訊號，則必須將延遲控制得很好，否則跨軌訊號會受到延遲的影響。根據本發明所揭露的方法，其延遲的範圍為 $T_p/2 < \text{延遲} < 3T - T_p/2$ ，且延遲越小越好，當延遲為 $T_p/2$ 時，相位比較器輸出的最短脈衝寬度為 $3T - T_p$ ，此脈衝寬度比美國第 6137755號專利中為高，所需的比較器頻寬較低。且延遲的控制變得比較簡單，僅需確定其是否大於 $T_p/2$ 即可，不用考慮 $3T$ 的影響，就能達到降低訊號頻率的效果。

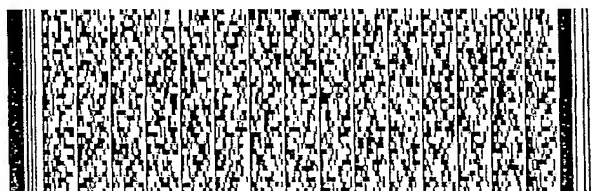
綜上所述，本發明所揭露的方法，具有以下優點，第一增加延遲訊號可以使用的範圍，第二，簡化延遲控制的機制，第三，降低相位比較器所需要的頻寬。第四，提高跨軌訊號的可靠度。

根據本發明所揭露的方法，可以將延遲的範圍擴大，使得鎖軌訊號對於延遲的依賴性下降，並簡化延遲的控制。因此，在光學記錄媒體的資料密度與讀取速度提高的情況下，可得到穩定的跨軌訊號。

有關本發明的特徵與實作，茲配合圖示作最佳實施例詳細說明如下。

【實施方式】

本發明所應用之光碟系統中，光學讀取頭的光感測器 (Photo Detector, PD) 可分為區域 A、區域 B、區域 C、區域 D 四塊，以及兩個軸向，分別為切線方向 (tangential) 以及徑向方向 (radial)，如『第 3 圖』

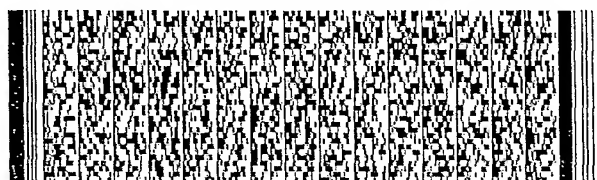


五、發明說明 (7)

所示。當光學讀取頭在跨軌時，光感測器上 A、B、C、D 所感應的訊號 SA、SB、SC 以及 SD 會有領先與落後發生，因此，由 A 與 B 所感應到的第一訊號 SA 與第二訊號 SB 的相位差，可以判斷軌道的位置。首先將區域 A 與區域 B 的第一訊號 SA 與第二訊號 SB 數位化後，並將類比型式的訊號 SA+SB 也數位化後取一個延遲量 (T_d) 得到一延遲訊號，利用這個延遲訊號將第一訊號 SA 與第二訊號 SB 的相位比較出來，所得的訊號經過低通濾波器後，其軌誤差訊號的品質較不受 T_d 延遲時間長短的影響。

當跨軌的時候，也就是『第 3 圖』中 radial 方向，光感測器所感測光會有相位（或時間）的領先與落後，當雷射光偏軌道左邊的時候 ($X > 0$)，第一訊號 SA 的相位比第二訊號 SB 的相位領先，第三訊號 SC 的相位比第四訊號 SD 的相位領先，當雷射光偏軌道右邊的時候 ($X < 0$)，第二訊號 SB 的相位比第一訊號 SA 的相位領先，第四訊號 SD 的相位比第三訊號 SC 的相位領先，因此可以用 DTD2: $TE = [\phi(A+C)] - [\phi(B+D)]$ ，也可以用 DTD4: $TE = [\phi(A) - \phi(B)] + [\phi(C) - \phi(D)]$ 來判別軌訊號。

本發明所揭露之光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路請參考『第 4 圖』，係利用 DTD2: $TE = [\phi(A+C)] - [\phi(B+D)]$ 之方法取得軌誤差訊號 TE，第一合成訊號 E1 ($= SA+SC$ ，為第一訊號 SA 與第三訊號 SC 之合) 經由電容 31 輸入至一訊號切割單元 32 之輸入端，輸入端同時耦接有一電阻 33 至接地端，以產生適當的電壓切割準位。訊號切

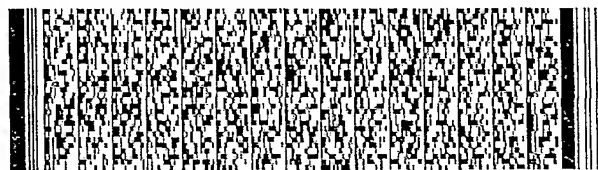
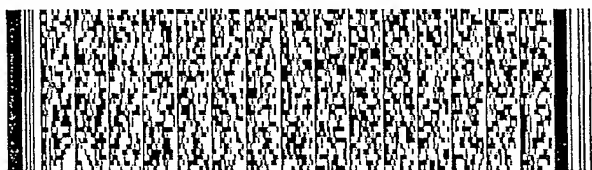


五、發明說明 (8)

割單元 32、電容 31與電阻 32組成一數位化單元，係用以將第一合成訊號 E1數位化，以下所使用之訊號切割單元、電容與電阻之用途與此實施例相同，不再另行說明。

訊號切割單元 32之所輸出之第一數位合成訊號 S11經由一邏輯比較單元 (EXOR) 34之第一輸入端輸入，其輸出之第一比較訊號 A1再經由一由電阻 35與電容 36所組成的低通濾波器處理後，再經由電阻 37輸入至一差動放大器 39之負輸入端，差動放大器 39之輸出端所輸出之訊號即為軌誤差訊號 TE (Tracking Error)。軌誤差訊號 TE再經由電阻 38迴授至差動放大器 39之負輸入端。第二合成訊號 E2 ($= SB+SD$ ，為第二訊號 SB與第四訊號 SD之合) 同樣經過與上述相對應之元件，亦即經過電容 41、訊號切割單元 42、電阻 43後輸出一第二數位合成訊號 S12，接著輸入至邏輯比較單元 44後輸出一第二比較訊號 B1，最後經由電阻 45與電容 46所組成之低通濾波器、以及電阻 77，而輸入至差動放大器 39之正輸入端。差動放大器 39之正輸入端則耦接有一電阻 48至接地端。

其中，更包括有加法器 51將第一合成訊號 E1與第二合成訊號 E2加總，以得到一第三合成訊號 E3， $E3 = E1 + E2$ ，再經由訊號切割單元 52後輸出一第三數位合成訊號 S13。接著，再將第三數位合成訊號 S13輸入至一延遲單元 53以取得一延遲訊號 S13d，並分別輸入至邏輯比較單元 34以及邏輯比較單元 44之第二輸入端。其中，延遲單元所產生之延遲訊號僅與第三數位合成訊號 S13相關，與其他數位合

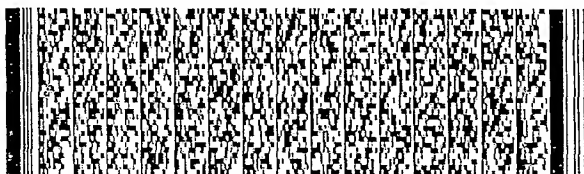


五、發明說明 (9)

成訊號無關。延遲訊號 S13d經由邏輯比較單元 34、44與第一比較訊號 A1與第二比較訊號 B1即可得知 S11與 S12的相位差。

本發明所揭露的方法，因為所使用的比較訊號為經由兩個訊號共同產生，因此所產生之信號的穩定度較美國第 6137755號專利中所揭露的方法為高。又相位比較器輸出的最短脈衝寬度為 $3T - T_p$ ，此脈衝寬度也較美國第 6137755號專利高，頻率較低，所以電路也比較容易製作。與前案相較，如果欲產生的訊號不要有太高頻的訊號，則必須將延遲控制得很好，否則跨軌訊號會受到延遲的影響，如『第 5圖』所示，其延遲的範圍為 $T_p/2 < \text{延遲} < 3T - T_p/2$ ，且延遲越小越好，當延遲為 $T_p/2$ 時，光感測器其中一個輸出的最短脈衝寬度為 $3T - T_p$ ，此脈衝寬度比美國第 6137755號專利中為高。且延遲的控制變得比較簡單，僅需確定其是否大於 $T_p/2$ 即可，不用考慮 $3T$ 的影響，就能達到降低訊號頻率的效果。

『第 6圖』所示為『第 4圖』所示之電路在操作時， $x > 0$ 時之相位差，第一合成訊號 E1、第二合成訊號 E2與第三合成訊號 E3為類似正弦波之訊號波形，其數位化後之波形為如 S11、S12及 S13所示，第三數位合成訊號訊號 S13經過延遲單元後之波形如延遲訊號 S13d所示，其延遲之時間為 T_d ，第一合成訊號 E1與第二合成訊號 E2的相位差為 Δ ，同樣為第一數位合成訊號 S11與第二數位合成訊號 S12的相位差，第一比較訊號 A1為第一數位合成訊號 S11與延遲訊號

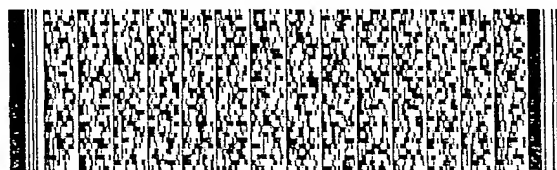
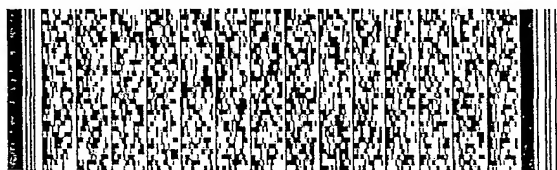


五、發明說明 (10)

S13d經過 EXOR 運算後而得，而第二比較訊號 B1 為第二數位合成訊號 S12 與延遲訊號 S13d 經過 EXOR 運算後而得。因此，在 $x > 0$ 時，訊號 A1 減訊號 B1 之相位差 Δ 係為一正脈衝，恰好與第一數位合成訊號 S11 與第二數位合成訊號 S12 之相位差相同。 $x < 0$ 時之相位差如『第 7 圖』所示，第一合成訊號 E1 係領先第二合成訊號 E2，因此，在 $x < 0$ 時，第一比較訊號 A1 減第二比較訊號 B1 之相位差 Δ 係為一負脈衝，恰好與第一數位合成訊號 S11 與第二數位合成訊號 S12 之相位差相同。

續請參考『第 8 圖』，為本發明之第二較佳實施例。與第一實施例不同的是，係在延遲訊號 S13d 為高準位 (HIGH) 的時候，直接比較第一數位合成訊號 S11 與第二數位合成訊號 S12。第一比較訊號 A11 係利用邏輯比較單元 61 將第一數位合成訊號 S11 與延遲訊號 S13d 作 AND 運算得來，第二比較訊號 B11 係利用邏輯比較單元 62 將第二數位合成訊號 S12 與延遲訊號 S13d 作 AND 運算得來，使用 AND 作為邏輯比較單元的目的是要利用延遲訊號 S13d 來決定 S11 與 S12 是否要比較的開關，當 S13d 為 High 時，即送出 A11 與 B11，並透過差動放大器 39 比較，直接比較 A11 與 B11，再通過低通率波器取出軌誤差訊號。

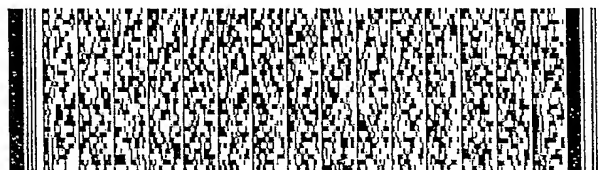
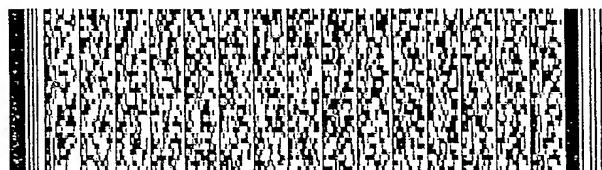
『第 9 圖』所示為『第 8 圖』所示之電路在操作時， $x > 0$ 時之相位差，第一合成訊號 E1、第二合成訊號 E2 與第三合成訊號 E3 為類似正弦波之訊號波形，其數位化後之波形為如 S11、S12 及 S13 所示，第三數位合成訊號 S13 經過延遲



五、發明說明 (11)

單元後之波形如訊號 S13d 所示，其延遲之時間為 T_d ，第一合成訊號 E1 與第二合成訊號 E2 的相位差為 Δ ，同樣為訊號 S11 與訊號 S12 的相位差，第一比較訊號 A11 為第一數位合成訊號 S11 與延遲訊號 S13d 經過 AND 運算後而得，而第二比較訊號 B1 為第二數位合成訊號 S12 與延遲訊號 S13d 經過 AND 運算後而得。因此，在 $x > 0$ 時，第一比較訊號 A11 減第二比較訊號 B1 之相位差 Δ 係為一正脈衝，恰好與第一數位合成訊號 S11 與第二數位合成訊號 S12 之相位差 Δ 相同。 $x < 0$ 時之相位差如『第 10 圖』所示，第一合成訊號 E1 係領先第二合成訊號 E2，因此，在 $x < 0$ 時，第一比較訊號 A11 減第二比較訊號 B1 之相位差 Δ 係為一負脈衝，恰好與第一數位合成訊號 S11 與第二數位合成訊號 S12 之相位差相同。

續請參考『第 11 圖』，為本發明所揭露之方法利用 DTD4: $TE = [\phi(A) - \phi(B)] + [\phi(C) - \phi(D)]$ 之方法取得軌誤差訊號 TE，第一訊號 SA 經由電容 71 輸入至一訊號切割單元 72 之輸入端，輸入端同時耦接有一電阻 73 至接地端，以產生適當的電壓切割準位。訊號切割單元 72 之輸出第一數位訊號 SA1 經由一邏輯比較單元 (AND) 74 之第一輸入端輸入，其輸出之第一比較訊號 A2 再經由一由電阻 75 與電容 76 所組成的低通濾波器處理後，再經由電阻 77 輸入至一差動放大器 78 之正輸入端，差動放大器 78 之正輸入端則耦接有一電阻 79 至接地端。差動放大器 78 之輸出端所輸出之訊號即為軌誤差訊號 TE (Tracking Error)。軌誤差訊號 TE 再經由電阻 80 迴授至差動放大器 78 之負輸入端。第二訊號 SB 同樣經



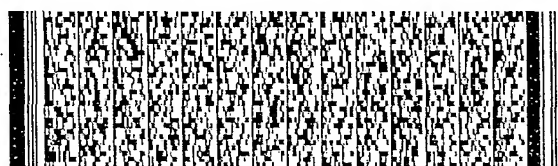
五、發明說明 (12)

過與上述相對應之元件，亦即經過電容 81、訊號切割單元 82、電阻 83後輸出第二數位訊號 SB1，接著輸入至邏輯比較單元 81後輸出一第二比較訊號 B2，最後經由電阻 85與電容 86所組成之低通濾波器、以及電阻 87，而輸入至差動放大器 78之負輸入端。

其中，更包括有加法器 88將訊號 SA與訊號 SB加總，以得到一第一合成訊號 SAB， $SAB = SA + SB$ ，再經由訊號切割單元 89後輸出一第一數位合成訊號 SAB1。接著，再將第一數位合成訊號 SAB1輸入至一延遲單元 90以取得一第一延遲訊號 SAB1d，並分別輸入至邏輯比較單元 74以及邏輯比較單元 84之第二輸入端。

訊號 SC經由電容 91輸入至一訊號切割單元 92之輸入端，輸入端同時耦接有一電阻 93至接地端，以產生適當的電壓切割準位。訊號切割單元 92之輸出第三數位訊號 SC1經由一邏輯比較單元 (AND) 94之第一輸入端輸入，其輸出之第三比較訊號 C2再經由一由電阻 95與電容 96所組成的低通濾波器處理後，再經由電阻 97輸入至一差動放大器 78之負輸入端。第四訊號 SD同樣經過與上述相對應之元件，亦即經過電容 101、訊號切割單元 102、電阻 103後輸出第四數位訊號 SD1，接著輸入至邏輯比較單元 104後輸出一第四比較訊號 D2，最後經由電阻 105與電容 106所組成之低通濾波器、以及電阻 107，而輸入至差動放大器 78之負輸入端。

其中，更包括有加法器 108將第三訊號 SC與第四訊號



五、發明說明 (13)

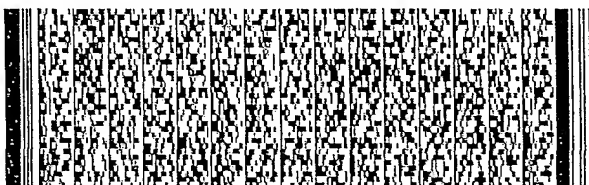
SD加總，以得到一第二合成訊號SCD， $SCD = SC + SD$ ，再經由訊號切割單元後輸出一第二數位合成訊號SCD1。接著，再將訊號SCD1輸入至一延遲單元110以取得一第二延遲訊號SCD1d，並分別輸入至邏輯比較單元94以及邏輯比較單元104之第二輸入端。

差動放大器78之正輸入端之來源為第一訊號SA與第三訊號SC，負輸入端之來源為第二訊號SB與第四訊號SD。因此，所輸出之軌誤差訊號TE即如公式DTD4中所表示。

最後，請參考『第12圖』，為本發明所揭露之方法利用DTD4： $TE = [\phi(A) - \phi(B)] + [\phi(C) - \phi(D)]$ 之方法取得軌誤差訊號TE之另一實施例，與上一實施例不同之處在於延遲訊號之取得方式不同。在本實施例中，係將訊號SA、SB、SC以及SD一同經由一加法器111加總後取得一合成訊號ST，再經過訊號切割單元112輸出一數位合成訊號ST1，再由延遲單元113取得延遲訊號ST1d後，再將此延遲訊號ST1d輸入至邏輯比較單元74、84、94、104中。

綜上所述，本發明所揭露的方法，具有以下的優點，第一、增加延遲訊號可以使用的範圍，第二、簡化延遲控制的機制，第三降低相位比較器所需要的頻寬。第四，提高跨軌訊號的可靠度。

雖然本發明以前述之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習相像技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定



五、發明說明 (14)

者為準。



圖式簡單說明

- 第 1圖，係為習知之取得軌誤差訊號之電路方塊圖；
第 2圖，係為習知之延遲訊號示意圖；
第 3圖，係為光感測器之示意圖；
第 4圖，係為本發明之取得軌誤差訊號之電路方塊圖，係使用 DTD2方法；
第 5圖，係為本發明之延遲訊號示意圖；
第 6圖，係為使用 DTD2方法時，當 $x > 0$ 時之訊號時序圖；
第 7圖，係為使用 DTD2方法時，當 $x < 0$ 時之訊號時序圖；
第 8圖，係為本發明之取得軌誤差訊號之第二較佳實施例之電路方塊圖；
第 9圖，係為第二較佳實施例使用 DTD2方法時，當 $x > 0$ 時之訊號時序圖；
第 10圖，係為第二較佳實施例使用 DTD2方法時，當 $x < 0$ 時之訊號時序圖；
第 11圖，係為本發明之取得軌誤差訊號之第三較佳實施例之電路方塊圖，係使用 DTD4方法；以及
第 12圖，係為本發明之取得軌誤差訊號之第四較佳實施例之電路方塊圖，係使用 DTD4方法。

【圖式符號說明】

- | | |
|----|--------|
| 11 | 電容 |
| 12 | 訊號切割單元 |
| 13 | 電阻 |
| 14 | 邏輯比較單元 |
| 15 | 電阻 |



圖式簡單說明

- 16 電 容
- 17 電 阻
- 18 差 動 放 大 器
- 19 電 阻
- 20 延 遲 單 元
- 21 電 容
- 22 訊 號 切 割 單 元
- 23 電 阻
- 24 邏 輯 比 較 單 元
- 25 電 阻
- 26 電 容
- 27 電 阻
- 28 電 阻
- 31 電 容
- 32 訊 號 切 割 單 元
- 33 電 阻
- 34 邏 輯 比 較 單 元
- 35 電 阻
- 36 電 容
- 37 電 阻
- 38 電 阻
- 39 差 動 放 大 器
- 41 電 容
- 42 訊 號 切 割 單 元



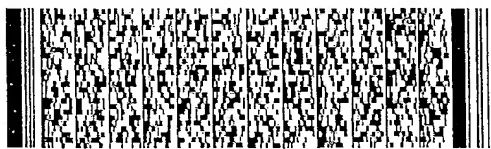
圖式簡單說明

43	電 阻
44	邏 輯 比 較 單 元
45	電 阻
46	電 容
47	電 阻
48	電 阻
51	加 法 器
52	訊 號 切 割 單 元
53	延 遲 單 元
61	邏 輯 比 較 單 元
62	邏 輯 比 較 單 元
71	電 容
72	訊 號 切 割 單 元
73	電 阻
74	邏 輯 比 較 單 元
75	電 阻
76	電 容
77	電 阻
78	差 動 放 大 器
79	電 阻
80	電 阻
91	電 容
92	訊 號 切 割 單 元
93	電 阻



圖式簡單說明

94	邏輯比較單元
95	電阻
96	電容
97	電阻
101	電容
102	訊號切割單元
103	電阻
104	邏輯比較單元
105	電阻
106	電容
107	電阻
108	加法器
110	延遲單元
111	加法器
112	訊號切割單元
113	延遲單元
F1	第一合成訊號
F2	第二合成訊號
S1d	延遲訊號
A	輸出訊號
B	輸出訊號
E1	第一合成訊號
E2	第二合成訊號
E3	第三合成訊號



圖式簡單說明

TE	軌 誤 差 訊 號
SA	第 一 訊 號
SB	第 二 訊 號
SC	第 三 訊 號
SD	第 四 訊 號
SA+SB	訊 號
S11	第 一 數 位 合 成 訊 號
S12	第 二 數 位 合 成 訊 號
S13	第 三 數 位 合 成 訊 號
S13d	延 遲 訊 號
A1	第 一 比 較 訊 號
B1	第 二 比 較 訊 號
C1	第 三 比 較 訊 號
D1	第 四 比 較 訊 號
Δ	相 位 差
A11	第 一 比 較 訊 號
B11	第 二 比 較 訊 號
SA1	第 一 數 位 訊 號
SB1	第 二 數 位 訊 號
SC1	第 三 數 位 訊 號
SD1	第 四 數 位 訊 號
SAB	第 一 合 成 訊 號
SAB1	第 一 數 位 合 成 訊 號
SAB1d	第 一 延 遲 訊 號



圖式簡單說明

SCD	第二合成訊號
SCD1	第二數位合成訊號
SCD1d	第二延遲訊號
ST	合成訊號
ST1	數位合成訊號
ST1d	延遲訊號



六、申請專利範圍

1. 一種光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路，該光學儲存媒體係藉由複數個光感測單元偵測經由碟片反射之光束，以產生複數個不同之訊號，該複數個訊號並係根據產生一第一合成訊號與一第二合成訊號以取得一循軌訊號誤差訊號，包括有：
 複數個數位化單元，用以將該第一合成訊號、該第二合成訊號輸出為一第一數位合成訊號、一第二數位合成訊號，並根據一第三合成訊號輸出一第三數位合成訊號，其中第三合成訊號係根據該第一合成訊號與該第二合成訊號產生；
 一延遲單元，係根據該第三數位合成訊號產生一延遲訊號；以及
 複數個邏輯比較單元，用以比較該延遲訊號與該第一數位合成訊號並輸出一第一比較訊號、以及比較該延遲訊號以及該第二數位合成訊號並輸出一第二比較訊號，以根據該第一比較訊號與該第二比較訊號以輸出該循軌訊號誤差。
2. 如申請專利範圍第1項所述之光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路，其中該數位化單元更包括有複數個交流耦合電容、複數個電阻及複數個訊號切割單元，以耦合各別的該第一合成訊號或該第二合成訊號以產生該第一數位合成訊號或該第二數位合成訊號。
3. 如申請專利範圍第1項所述之光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路，其中該複數個邏輯比較單元係為一 EXOR



六、申請專利範圍

邏輯閘。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路，其中該複數個邏輯比較單元係為一 AND 邏輯閘。

5. 一種光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路循軌訊號誤差偵測電路，該光學儲存媒體係藉由複數個光感測單元偵測經由碟片反射之光束，以產生複數個不同之訊號，該複數個訊號並係根據產生一第一合成訊號與一第二合成訊號以取得一循軌訊號誤差訊號，其特徵在於：

將一第一合成訊號以及一第二合成訊號加總以取得一第三合成訊號後，並依據該第三合成訊號數位化後取得一延遲訊號，俾以藉由該延遲訊號根據該第一合成訊號以及該第二合成訊號以取得該軌誤差訊號。

6. 一種光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路，該光學儲存媒體係藉由複數個光感測單元偵測經由碟片反射之光束，以產生複數個不同之訊號以取得一循軌訊號誤差訊號，該複數個訊號包括有一第一訊號、一第二訊號、一第三訊號以及一第四訊號，包括有：

複數個數位化單元，用以將該第一訊號、該第二訊號、該第三訊號、該第四訊號分別輸出為一第一數位訊號、一第二數位訊號、一第三數位訊號以及一第四數位訊號，並根據一第一合成訊號輸出一第一數位合成訊號、一第二合成訊號輸出一第二數位合成訊號，其中該



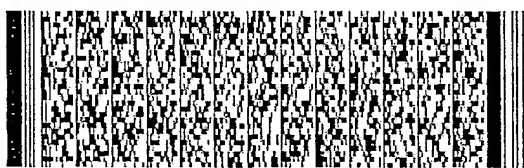
六、申請專利範圍

第一合成訊號係根據該第一訊號與該第二訊號產生，該第二合成訊號係根據該第三訊號與該第四訊號產生；

複數個延遲單元，係分別根據該第一數位合成訊號、該第二數位合成訊號產生一第一延遲訊號、第二延遲訊號；以及

複數個邏輯比較單元，用以分別比較該第一延遲訊號與該第一數位訊號、該第一延遲訊號與該第二數位訊號、該第二延遲訊號與該第三數位訊號、該第二延遲訊號與該第四數位訊號，並分別輸出第一比較訊號、第二比較訊號、一第三比較訊號、一第四比較訊號，以根據該第一比較訊號、該第二比較訊號、該第三比較訊號、該第四比較訊號以輸出該軌誤差訊號。

7. 如申請專利範圍第6項所述之光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路，其中該數位化單元更包括有複數個交流耦合電容、複數個電阻及複數個訊號切割單元，用以耦合各別的該第一訊號、該第二訊號、該第三訊號或該第四訊號以輸出該第一數位訊號、該第二數位訊號、該第三數位訊號以及該第四數位訊號。
8. 如申請專利範圍第6項所述之光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路，其中該複數個邏輯比較單元係為一 AND 邏輯閘。
9. 一種光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路，該光學儲存媒體係藉由複數個光感測單元偵測經由碟片反射之光束，以產生複數個不同之訊號以取得一循軌訊號誤差軌



六、申請專利範圍

誤差訊號，該複數個訊號包括有一第一訊號、一第二訊號、一第三訊號以及一第四訊號，包括有：

複數個數位化單元，用以將該第一訊號、該第二訊號、該第三訊號、該第四訊號分別輸出為一第一數位訊號、一第二數位訊號、一第三數位訊號以及一第四數位訊號，並根據一合成訊號輸出一數位合成訊號，其中該合成訊號係根據該第一訊號、該第二訊號、該第三訊號與該第四訊號產生；

一延遲單元，係根據該數位合成訊號產生一延遲訊號；以及

複數個邏輯比較單元，用以分別比較該延遲訊號與該第一數位訊號、該延遲訊號與該第二數位訊號、該延遲訊號與該第三數位訊號、該延遲訊號與該第四數位訊號，並分別輸出第一比較訊號、第二比較訊號、一第三比較訊號、一第四比較訊號，並根據該第一比較訊號、該第二比較訊號、該第三比較訊號、該第四比較訊號以輸出該軌誤差訊號。如申請專利範圍第9項所述之光學儲存媒體之循軌訊號誤差偵測電路，其中該數位化單元更包括有複數個交流耦合電容、複數個電阻及複數個訊號切割單元，用以耦合各別的該第一訊號、該第二訊號、該第三訊號或該第四訊號以輸出該第一數位訊號、該第二數位訊號、該第三數位訊號以及該第四數位訊號。

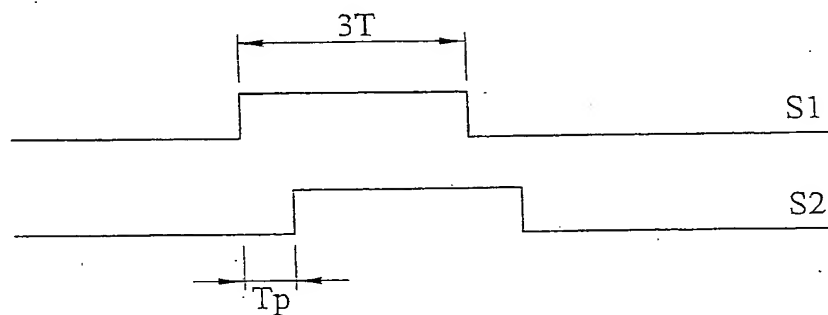
10.如申請專利範圍第9項所述之光學儲存媒體之循軌訊號



六、申請專利範圍

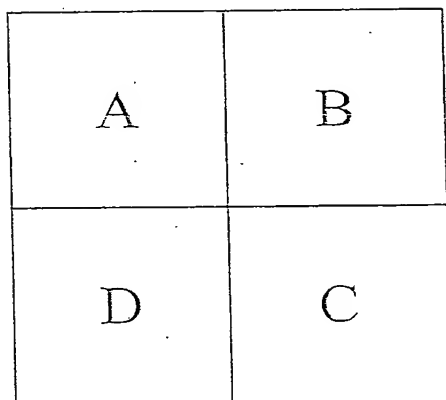
誤差偵測電路，其中該複數個邏輯比較單元係為一 AND
邏輯閘。





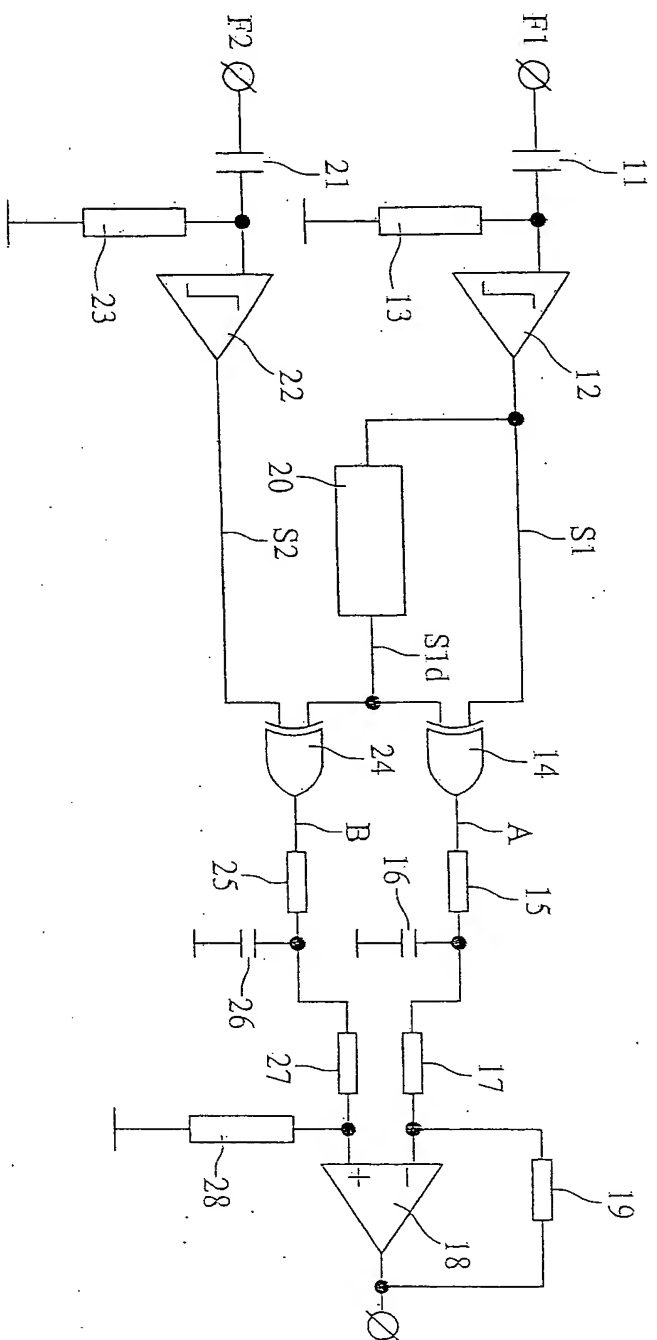
第2圖

切線方向
(tangential)

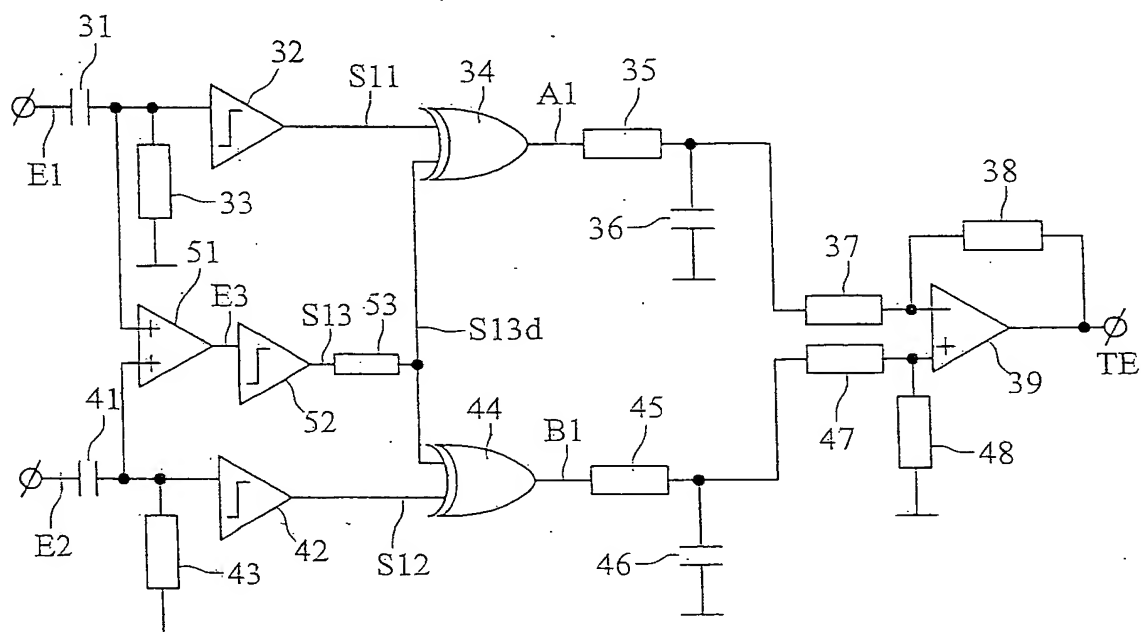


徑向方向
(radial)

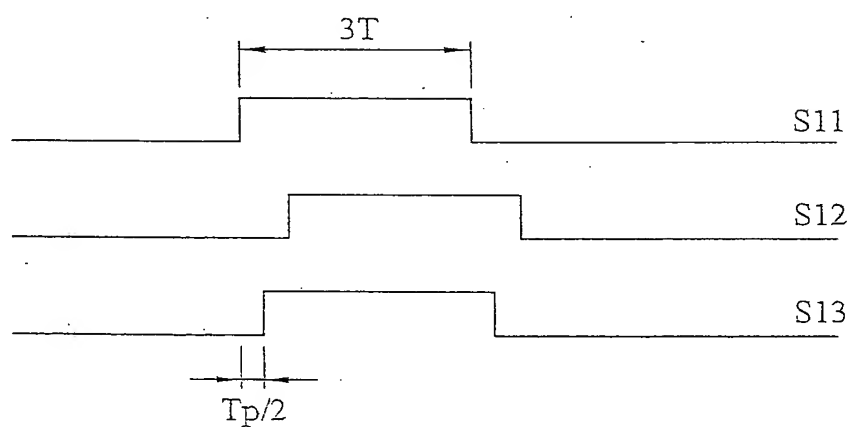
第3圖



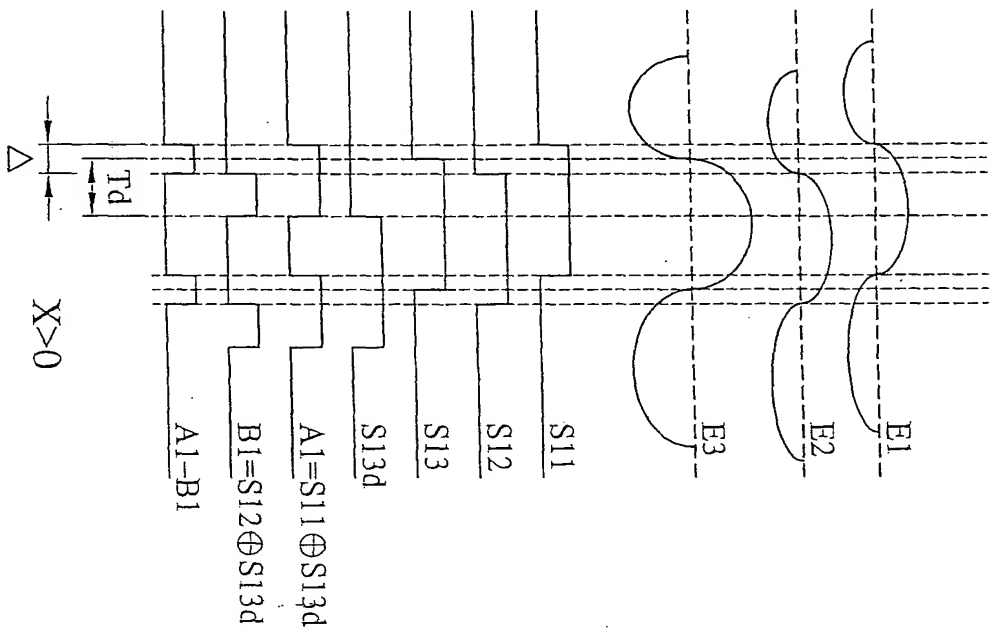
第 1 圖



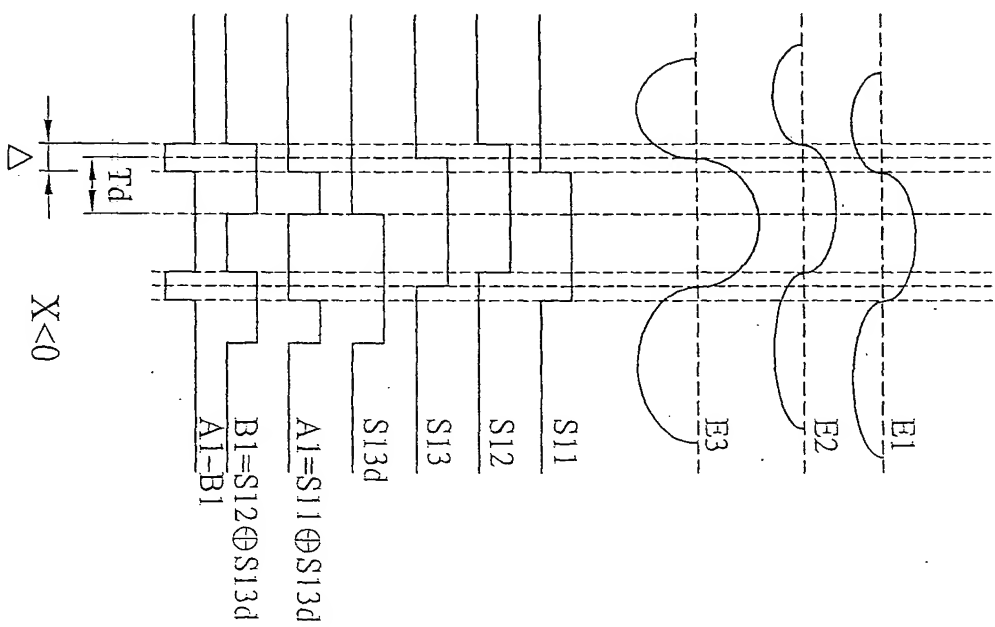
第4圖



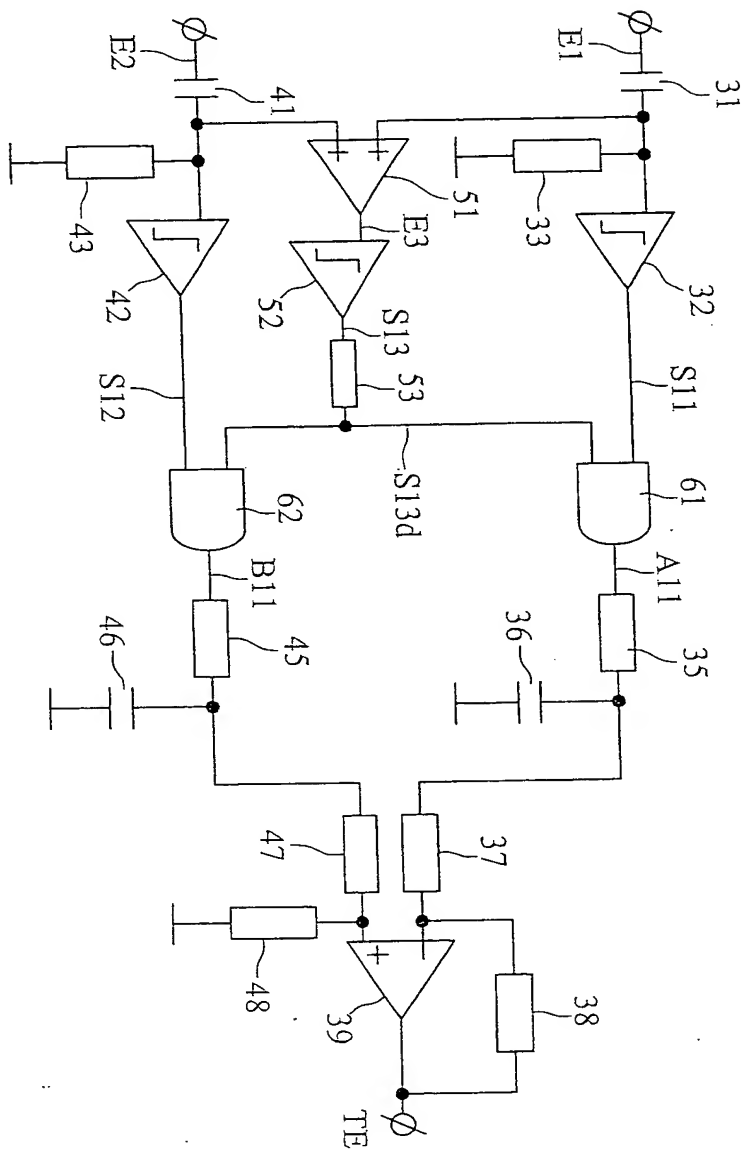
第5圖



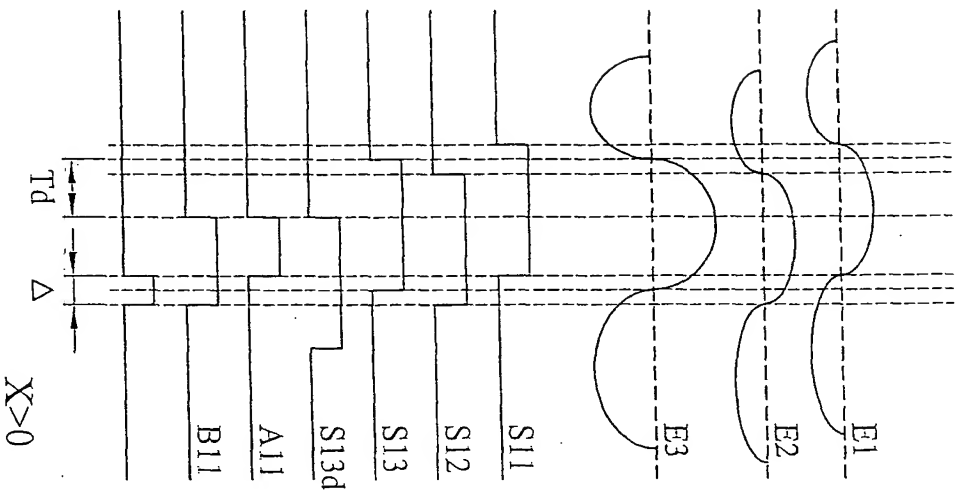
第6圖



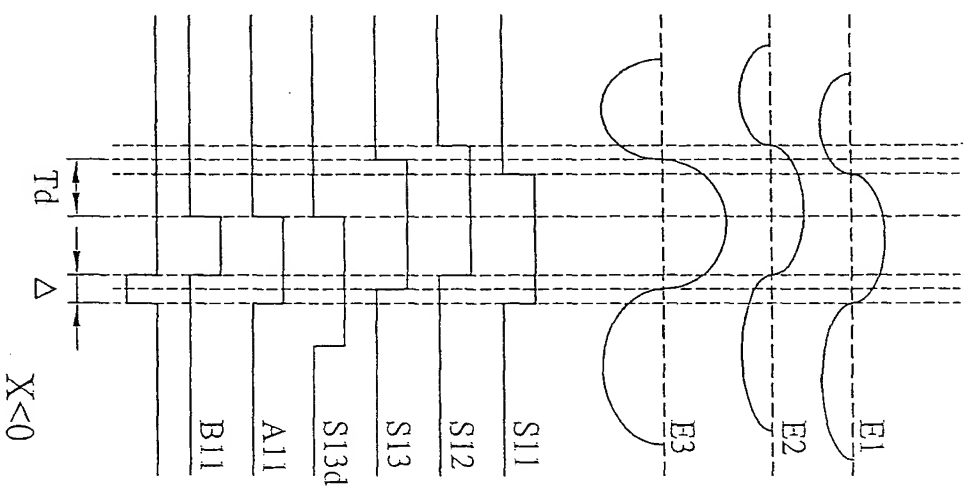
第7圖



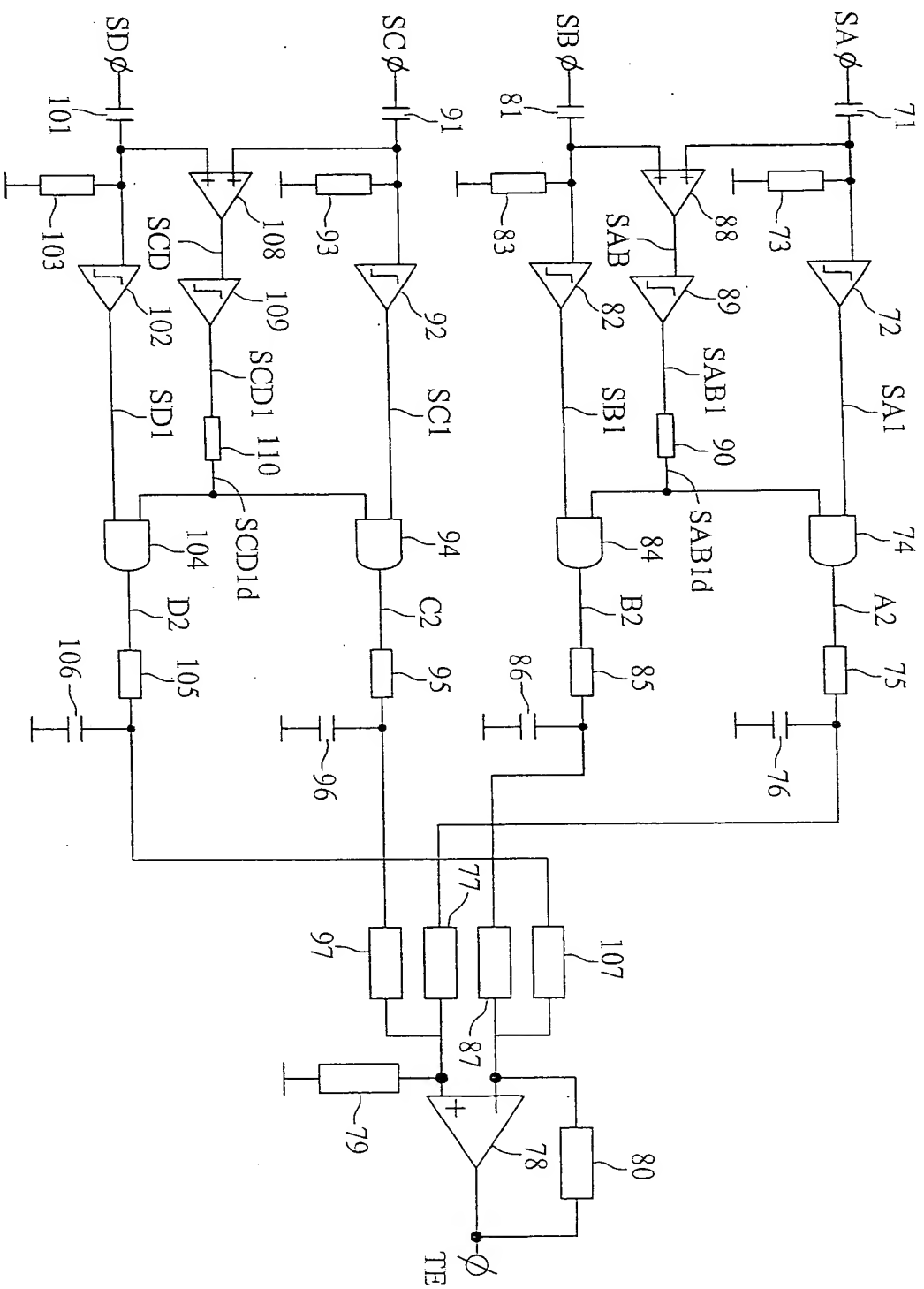
第8圖



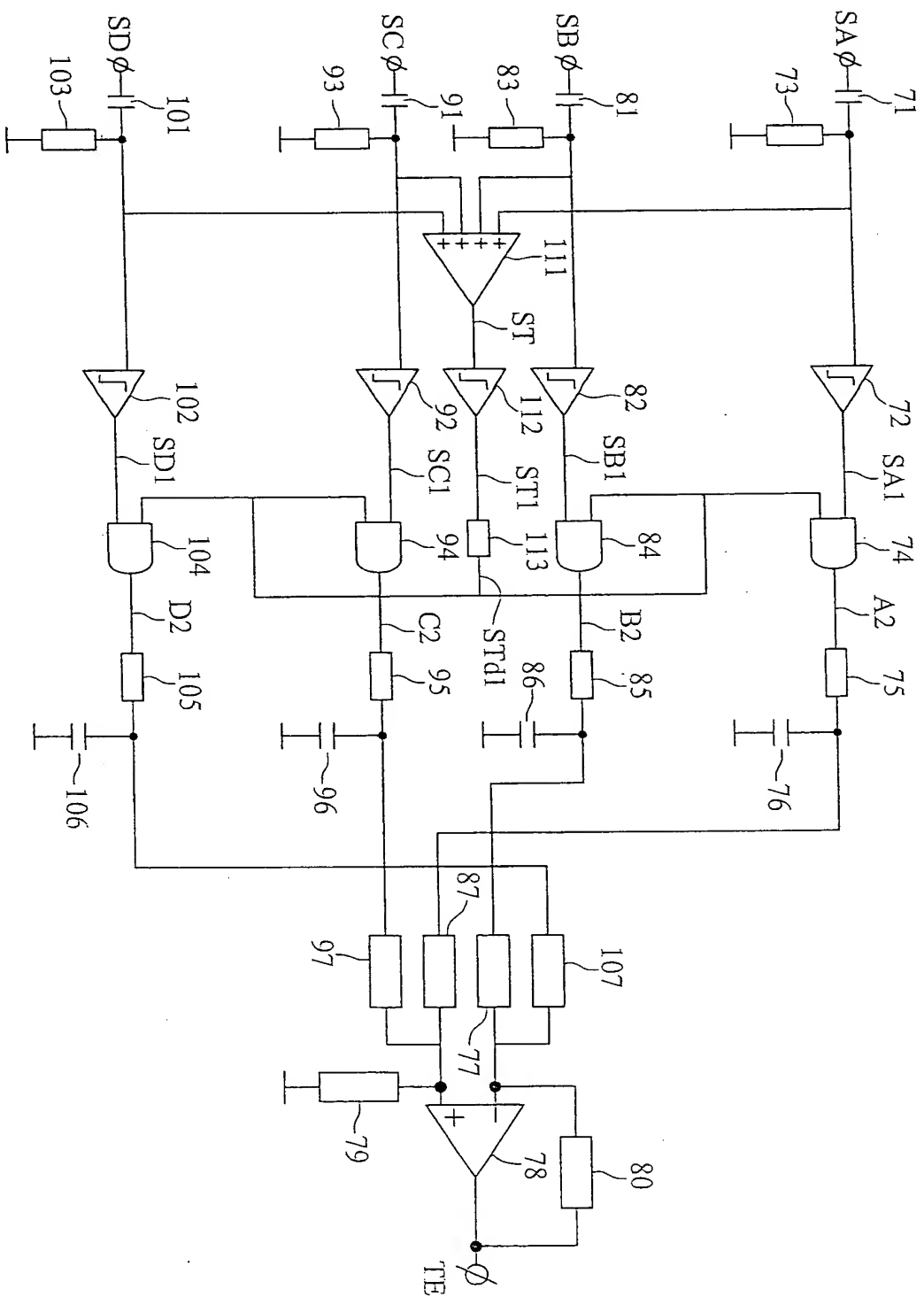
第9圖



第10圖



第 11 圖

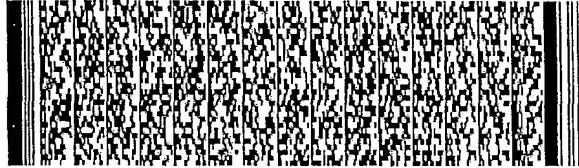


第12圖

第 1/29 頁



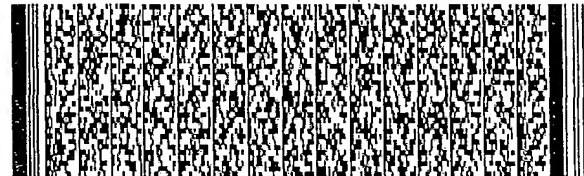
第 2/29 頁



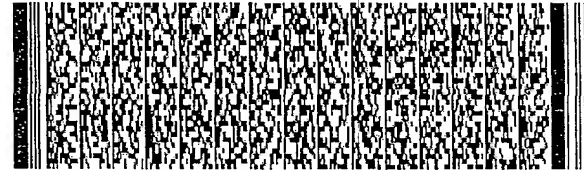
第 4/29 頁



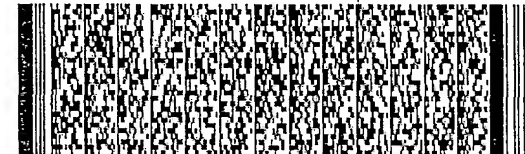
第 5/29 頁



第 6/29 頁



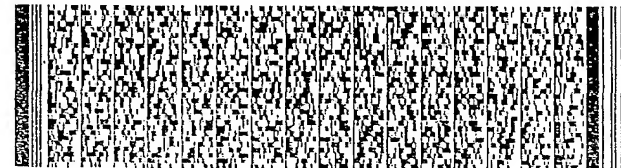
第 8/29 頁



第 9/29 頁



第 10/29 頁



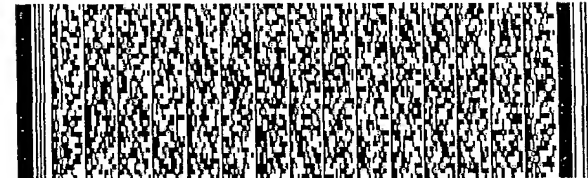
第 1/29 頁



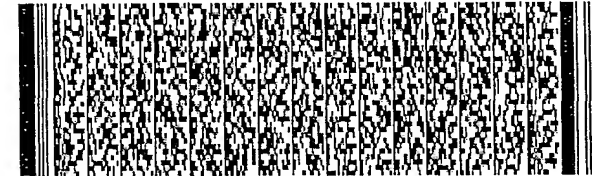
第 3/29 頁



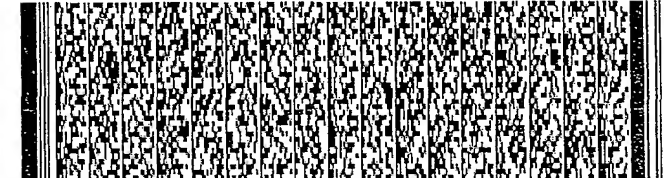
第 5/29 頁



第 6/29 頁



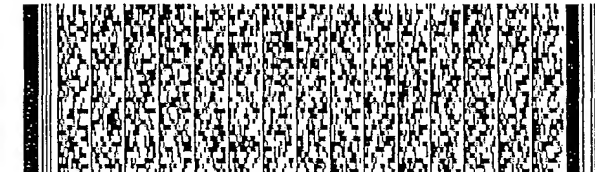
第 7/29 頁



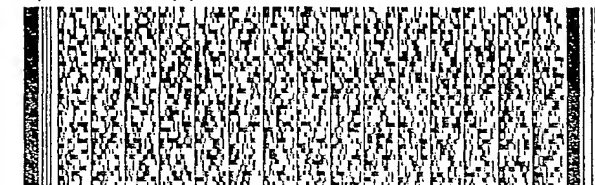
第 8/29 頁



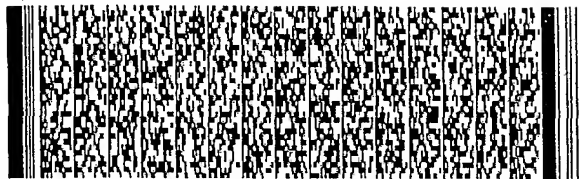
第 9/29 頁



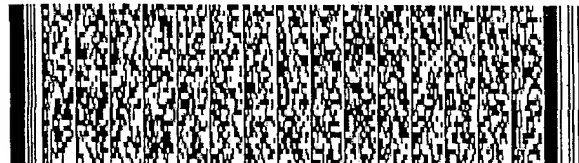
第 10/29 頁



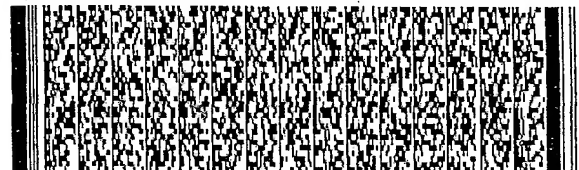
第 11/29 頁



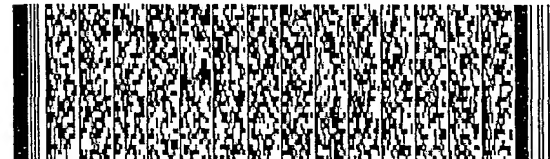
第 12/29 頁



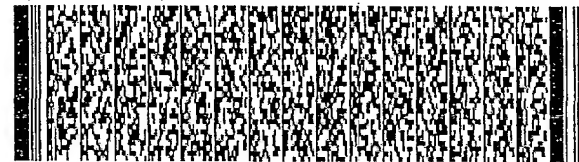
第 13/29 頁



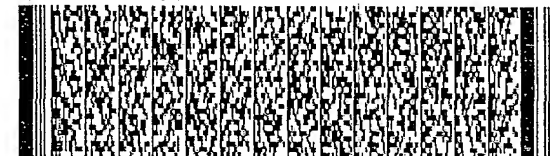
第 14/29 頁



第 15/29 頁



第 16/29 頁



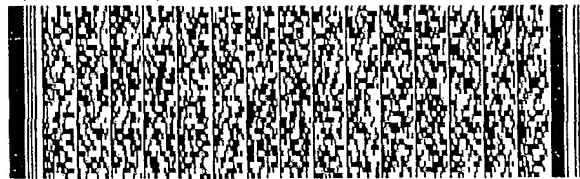
第 17/29 頁



第 18/29 頁



第 11/29 頁



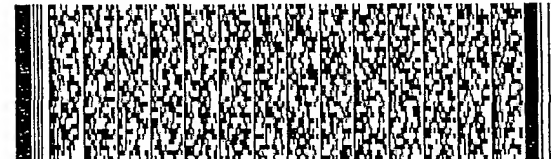
第 12/29 頁



第 13/29 頁



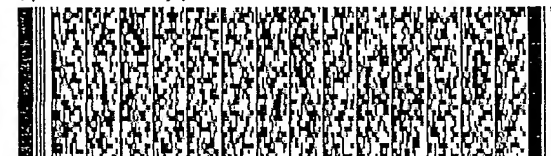
第 14/29 頁



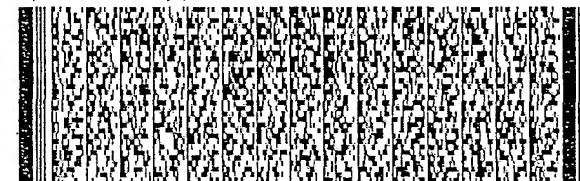
第 15/29 頁



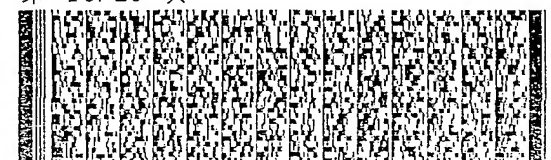
第 16/29 頁



第 17/29 頁



第 19/29 頁



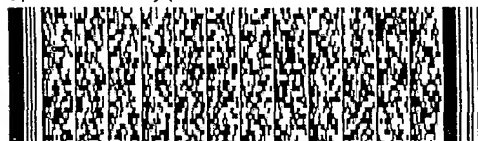
第 20/29 頁



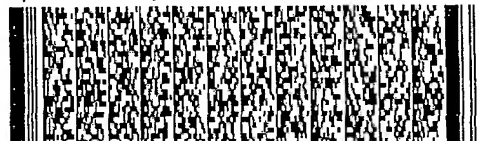
第 21/29 頁



第 22/29 頁



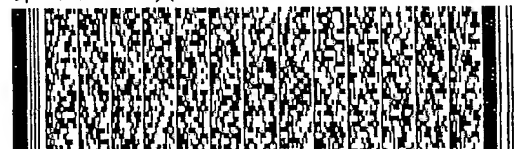
第 23/29 頁



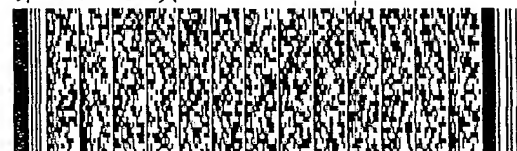
第 24/29 頁



第 25/29 頁



第 25/29 頁



第 26/29 頁



第 26/29 頁



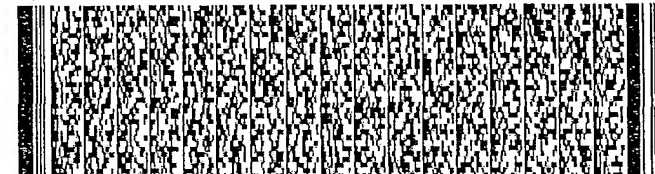
第 27/29 頁



第 27/29 頁



第 28/29 頁



第 29/29 頁

